

쓴메밀(*Fagopyrum tataricum*) 유전자원의 루틴 함량 비교

박병재*, 박종인¹⁾, 장광진¹⁾, 박철호

강원대학교 농업생명과학대학, 한국농업전문학교¹⁾

Comparison in Rutin Content of Tartary Buckwheat (*Fagopyrum tataricum*)

Byoung Jae Park*, Jong In Park¹⁾, Kwang Jin Chang¹⁾ and Cheol Ho Park

College of Agricultural and Life Science, Kangwon National University, Chunchon, 200-701, Korea

¹⁾Korea National Agricultural College, RDA, Hwasung 445-893, Korea

ABSTRACT

This study carried out to compared a rutin content in seed and plant of tartary buckwheat(*Fagopyrum tataricum*) to collect in the world. Rutin content in seed and plant parts of tartary buckwheat is higher than *F. esculentum* and *F. cymosum*. Rutin contents in plant parts of 3 species was higher with order of flower> leaf> seed> stem> root and that of tartary buckwheat was higher about 3.2 times in flower and about 3.1 times in stem and about 65 times in seed of *F. esculentum*. Compared to rutin contents for seed color and shape of tartary buckwheat 50 lines, seed color was higher with order of dark gray>black>brown and seed shape was higher with order of Slender> Notched> Round. Rutin content in plant parts of cultivated lines was higher than wild lines. Compared to rutin contents in plant parts of tartary buckwheat collected at the different region, Bhutan line had much higher than other lines. Rutin contents were lower than in the leaf and stem of Pakistan line and in the seed of India line.

Key words : Rutin, tartary buckwheat, *Fagopyrum tataricum*

서언

메밀은 식물분류학적으로 마다풀과의 메밀속에 속하는 일년생 초본으로 총 15개의 종이 발견되어 분류되었으며, 이들 중 단메밀 (Common Buckwheat ; *Fagopyrum esculentum*)과 쓴메밀 또는 달단메밀 (Tartary Buckwheat ; *Fagopyrum*

tataricum)이 전 세계적으로 주로 재배되고 있다. 중국을 비롯한 일본, 한국 등의 대부분의 아시아 지역과 유럽, 미국, 캐나다, 브라질, 남아프리카 및 호주 등지에서는 단메밀이 주로 재배되고 있다. 쓴메밀은 티베트 및 중국의 산악지대, 인도, 부탄, 네팔 등지의 아시아지역을 중심으로 주로 재배 및 야생되고 있다 (Choi, 1992; Kreft *et al.*, 2003).

*교신저자 : E-mail : seabass80@hanmail.net

메밀은 독특한 맛과 향을 가지고 있을 뿐만 아니라 쌀이나 밀가루보다 lysine(5-7%) 등 필수 아미노산이 풍부하여 단백질이 높고, 필수지방산, 철, 인, 비타민 B와 P도 다량 함유하고 있다. 또한 식이섬유, Phytic acid, ascorbic acid, Tocopherol 등의 함량도 높아서 영양학적으로 유용한 식품으로 주목을 받고 있다(Choi *et al.*, 1996; Lee *et al.*, 1993. Lee and Sohn, 1994). 특히, 메밀의 잎, 줄기, 꽃에는 비타민 P라고도 불리는 flavonoids 화합물인 루틴이 다량 함유되어 있어 혈압강하, 동맥경화의 예방 및 치료, 고혈압, 고지혈증, 신장질환 개선, 비만 방지 등의 생리활성을 가지고 있어 기능성식품으로서 우수한 소재로 인정되고 있다(Choi *et al.*, 1996; Holasova *et al.*, 2002; Lee *et al.*, 1993; Shim *et al.*, 1998; Watanabe *et al.*, 1997).

쓴메밀은 예로부터 중국, 인도에서 한방약, 건강식으로서 이용되어 왔으나 단메밀에 비해 껍질의 비율이 높고, 탈립성이 강하며 무엇보다 쓴맛을 지니고 있어 일반적으로 이용되지 못했다. 그러나 단메밀에 비해 루틴함량이 높다는 것이 밝혀지면서 주목을 받기 시작하였고 각종 약용성분 함량이 높아 증식 및 전초의 건강식품 신소재로서의 효용가치가 인정되고 있으나, 단메밀에 비해 쓴메밀의 유전자원에 대한 평가를 통한 품종의 선발 및 개량 등의 기술은 미비한 실정이다

본 연구는 한국 내에서는 거의 연구가 이루어지지 않은 쓴메밀에 대하여 아시아 지역에서 수집한

야생 및 재배 쓴메밀 유전자원의 루틴함량을 조사, 비교함으로써 새로운 우량품종 육성을 위한 연구의 기초 자료를 제공하기 위하여 수행하였다.

재료 및 방법

본 연구에 이용된 메밀은 중국, 인도, 네팔 등지에서 수집된 쓴메밀 50품종을 공시하였다. 공시된 50품종은 중국 27품종, 파키스탄 1종, 인도 5품종, 네팔 9품종, 슬로베니아 3종, 일본 2종, 부탄 3종이며, 대조구로서 단메밀은 수원 1호, 숙근메밀(*F. cymosum*) 1품종을 이용하였다.

2003년 5월 22일 강원대학교 온실에서 공시된 품종은 포트에 파종하고 8월 초순경에 수확된 종자, 줄기, 잎 및 뿌리의 루틴함량을 측정하였다. 루틴 측정 시료는 8월 5일 수확하여 80℃에서 48시간 건조 후 마쇄하고 그 분말 1g을 methanol 20ml을 가하여 80℃에서 1시간 환류추출한 후, 0.5µm Millipore filter로 여과하여 HPLC로 분석하였다. 사용된 시약은 모두 HPLC용을 사용하였고, 표준물질로 사용한 rutin은 Sigma Chemical Co.(USA)로부터 구입하였다. 분석조건은 Table 1과 같다.

결과 및 고찰

Table 2는 단메밀, 쓴메밀 및 숙근메밀에 대

Table 1. Analytical conditions of HPLC for rutin

Model 600, Waters Co., USA	
Wave length	355nm
Column	Symmetry C ₁₈
Column temp.	30℃
Mobile phase	2.5% Acetic acid : Methanol : Acetonitrile (35 : 5 : 10, v/v)
Flow rate	1.0ml/min

Table 2. Rutin contents in the plant parts of *Fagopyrum* spp

Species	Rutin content(mg/100g)				
	Flower	Leaf	Stem	Root	Seed
<i>F.esculentum</i>	372.8	115.6	17.4	10.1	22.6
<i>F.tataricum</i>	3518.6	2876.0	482.6	22.3	1469.8
<i>F.cymosum</i>	1588.1	915.2	17.4	-	453.3

한 종자, 줄기, 잎 및 뿌리의 식물체 부위별 루틴함량을 비교하였다. 쓴메밀은 종자 및 식물 전체부위에서 숙근메밀이나 단메밀보다 높은 루틴함량을 나타냈다. 특히, 꽃은 숙근메밀의 2.2배, 단메밀의 9.5배, 줄기는 각각 3.1배와 24.9배, 종자는 3.2와 65배나 높았다. 3종의 메밀에 대한 식물체 부위별 함량은 모두 <꽃><잎><종자><줄기><뿌리>의 순으로 루틴함량이 높았다.

Kim *et al.*, (1994)과 Lee *et al.*, (2001)도 쓴메밀과 단메밀의 <꽃><잎><줄기><뿌리> 순으로 루틴 함량이 많이 존재한다고 보고하였고, 박 (1964)은 부위 및 생육시기별 루틴함량은 개화기 전 <잎><엽병><줄기><뿌리>의 순이며, 개화기에는 전체의 68%가 꽃에 존재한다고 보고하였다. Kim *et al.*, (1994)은 국내종의 대부분이 21~50mg/100g 범위의 루틴함량을 나타내고 있으나 50mg/100g 이상의 루틴함량의 계통으로 고루틴 품종육종에 이용되어야 한다고 하였다. 본 연구에 이용된 쓴메밀 계통은 숙근메밀이나 단메밀에 비해 루틴함량이 많아 고루틴 품종 육성에 효과적이라고 사료된다. 또한 쓴메밀의 수량성이

높다는 점과 함께 고루틴 함량의 쓴메밀은 잎과 줄기를 포함한 전초를 이용하는 약용 또는 건강 식품의 원료로서의 가능성을 시사할 뿐만 아니라 종실만 이용하는 현 실정에서도 다수확의 우량품질의 종실생산 및 확보에도 유리하다는 것을 시사한다. 그러나 메밀의 루틴함량은 생육시기에 따라 변하며 CO₂의 농도, 광질, 파장 및 토양의 비옥도 등의 환경요인도 크게 영향을 미치고 있으며, 재배품종에 따라 큰 차이를 보이고 있다 (Choi *et al.*, 1996).

종피색을 갈색, 회갈색, 암회색, 검은색으로 나누고, 종자의 형태에 따라 Notched형, Round형, Slender형으로 나누어 쓴메밀 50품종의 루틴의 함량을 비교하여 Table 3에 나타냈다.

종피색에 따른 루틴 함량은 암회색이 2,075.5mg/100g으로 가장 높았으며 그다음으로 검은색>회갈색, 갈색 순의 경향을 나타냈다. 종자의 형태에 따른 루틴의 함량은 장형의 Slender형이 2,065.5mg/100g으로 가장 높은 경향을 나타냈으며, 다음으로 돌기를 가지고 있

Table 3. Comparison in rutin contents between seed color and shape of seeds in tartary buckwheat 50 lines

	Rutin content (mg/100g)			
	Notched	Round	Slender	Total
Brown	1009.4	1363.6	1665.3	1346.1
Gray-brown	1165.4	1290.7	1704.2	1386.8
Dark-gray	1745.8	1158.7	3321.9	2075.5
Dark	1595.4	-	1566.5	1581.0
Total	1379.0	1271.0	2064.5	

는 Notched형이 1,379.0mg/100g이며, 둥근 형태의 Round형이 1,271.0 mg/100g으로 가장 낮은 경향을 나타냈다. 종피색 및 형태와 루틴함량과의 관계에서는 Notched형과 Slender형은 암갈색 종자에서 높은 경향을 나타냈고 갈색 종자에서 낮은 경향을 나타냈으나 Round형은 종피색에 따른 큰 차이는 보이지 않았다. 또한 Slender형은 종피의 색과 상관없이 높은 루틴함량의 경향을 나타냈다.

종피색 및 종자의 형태에 따른 루틴 함량의 측정결과를 통해 쓴메밀 유전자원에 대한 고루틴 함량 품종의 선발 및 평가방법의 기초 자료로 활용 가능하다고 사료된다.

50품종 중 야생종의 8품종과 재배종의 42품종의 식물체 부위에 따라 루틴의 함량을 비교한 것을 Table 4에 나타냈다. 야생종 및 재배종은 모두 식물체 부위별 루틴함량이 잎>종자>줄기의 순으로 높았다. 재배종의 쓴메밀은 잎이 4151.5mg/100g, 줄기가 576.7mg/100g, 종

자가 1610.9mg/100g으로 야생종에 비해 잎이 1.3배, 줄기가 1.4배, 종자가 1.2배의 높은 경향의 루틴함량을 보였다. 단메밀에 있어서 맹 등(1990)은 도입종인 신농 1호가 재래종보다 종실 내 루틴함량이 높다고 보고 하였으며, Kim et. al(1994)도 재래종 메밀보다는 개량종의 루틴함량이 높다고 보고하고 있다.

수집지역별 쓴메밀의 루틴함량은 Table 5와 같이 나타났다. 부탄지역 수집품종은 잎, 줄기 및 종자에 대한 루틴함량이 다른 어느 지역보다 높은 경향을 보였고, 슬로베니아 및 파키스탄지역 수집품종은 잎, 줄기에서 낮은 경향을 보였으나 종자에서는 상대적으로 높은 함량을 보였다. 반대로 인도와 네팔지역 수집품종은 잎과 줄기에서 비교적 높은 함량을 보였으나 종자에서 낮은 루틴함량의 경향을 보였다.

쓴메밀은 수집지역에 관계없이 잎과 줄기에서도 고루틴 함량을 보여 종자를 포함한 전초의 이용 가능성이 있으며, 특히 부탄, 중국, 인도 및

Table 4. Rutin contents in the plants part of wild type and cultivated plants

	Rutin content (mg/100g)		
	Leaf	Stem	Seed
Wild	3093.3	414.1	1305.8
Cultivated	4151.5	576.7	1610.9

Table 5. Comparison in rutin contents in the seed, leaf and stem of tartary buckwheat collected at the different region

Region	Rutin content(mg/100g)		
	Leaves	Stems	Seeds
Bhutan	5320.0	864.6	2139.7
China	4100.0	534.7	1511.5
India	4259.6	551.8	1199.4
Japan	3607.4	409.1	1274.9
Nepal	3900.0	682.8	1336.0
Pakistan	2331.5	252.2	1467.2
Slovenia	3053.7	206.4	1938.2
Total	3875.2	551.9	1589.3

네팔 등지의 품종은 루틴함량이 높아 잎과 줄기의 높은 이용 가능성을 시사한다.

적요

아시아 지역에서 수집한 야생 쓴메밀의 종자 및 식물체 내의 루틴함량을 조사하였다. 쓴메밀은 종자 및 식물 전체부위에서 숙근메밀이나 단메밀보다 높은 루틴 함량을 나타냈다. 특히, 꽃은 숙근메밀의 2.2배, 단메밀의 9.5배, 줄기는 각각 3.1배와 24.9배, 종자는 3.2와 65배나 높았다. 3종에 대한 식물체 부위별 루틴함량은 모두 꽃>잎>종자>줄기>뿌리의 순으로 높았다. 종피색에 따른 루틴함량은 암회색>검은색>갈색, 회갈색 순의 경향을 나타냈으며, 종자의 형태는 Slender>Notched>Round 순으로 루틴함량이 높았다. 재배종은 야생종에 비해 루틴함량이 잎은 1.3배, 줄기가 1.4배, 종자가 1.2배의 높은 경향을 보였다. 부탄지역 수집품종은 잎, 줄기, 종자의 루틴함량이 다른 지역보다 높은 경향을 보였고, 슬로베니아 및 파키스탄지역 수집품종은 잎, 줄기에서, 인도 및 네팔지역 수집품종은 종자에서 가장 낮은 루틴함량의 경향을 보였다.

인용문헌

Choi Byung Han. 1992. Status of Buckwheat genetic resources in East Asia-1991. Korean J. Breed. 24(3) : 293-301.

Choi, B. H., S. L. Kim and S. K. Kim. 1996. Rutin and functional ingredients of buckwheat and their variations(in Koeran). J. Agric. Sci. KNU, 5, 133-148.

Holasova M., V. Fiedlerova, H. Smrcinova, M. Orsak, J. Lachman, S. Vavreinova. 2002. Buckwheat-the source of antioxidant activity in functional foods. Food Research Int. 35 : 207-211.

Kerft I., K. I. Chang, Y. S. Choi and C. H. Park. 2003. Ethnobotany of buckwheat. Jinsol Publishing Co., Seoul.

Kim, J. S., Y. J. Park, M. H. Yang and J. W. Shim. 1994. Variation of rutin content in seed and plant of buckwheat germplasms(*Fagopyrum esculentum* Moench). Korean J. Breed. 26(4) : 384-388.

Kim, Y. S., S. H. Chung, H. J. Suh, S. T. Chung and J. S. Cho. 1994. Rutin and mineral contents on improved kinds of korean buckwheat at growing stage. Korean J. Food Sci. Technol. 26(6) : 759-763.

Lee M. S. and K. H. Sohn. 1994. Content comparison on dietary fiber and rutin of korean buckwheat according to growing district and classification. Kor. J. Soc. Food. Sci. 10(3) : 249-253.

Lee, S. Y., Choi, Y. S. and Ham, S. S. 1993. the nutritional components and biological functions of buckwheat. J. Agric. Sci. KNU, 5 : 133-148.

Lee, H. B., S. L. Kim and C. H. Park. 2001. Productivity of whole plant and rutin content under the different quality of light in buckwheat. The preceeding of the 8th ISB : 84-89.

맹영선, 박혜경, 권태봉. 1990. 메밀 및 메밀 식품에서의 루틴함량 분석. 한국식품과학회지 22(7) : 732-737.

박수선. 1964. 모밀(*Fagopyrum esculentum* Moench) 식물체중에서의 Polyphenol분석의 대사에 관하여. 숙대논문집 5 : 325-339.

Shim, T. H., Lee, H. H., Lee, S. Y. and Choi, Y. S. 1998. Composition of buckwheat(*Fagopyrum esculentum* Moench) cultivars from Korea. Korea J. Food Sci. Technol. 30(6) : 1259-1266.

Watanabe, M., Ohshita, Y. and Tsushida, T. 1997. Antioxidant compounds from buckwheat(*Fagopyrum esculentum* Moench) hulls. J. Agric. Food. Chem., 45 : 1039-1044.

(접수일 2004. 10. 06)
(수락일 2005. 2. 02)